



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 36 534 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 02 M 55/02**

⑳ Aktenzeichen: 199 36 534.2  
㉔ Anmeldetag: 3. 8. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 1. 3. 2001

**DE 199 36 534 A 1**

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188  
Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Frank, Kurt, 73614 Schorndorf, DE; Jung, Steffen,  
71229 Leonberg, DE

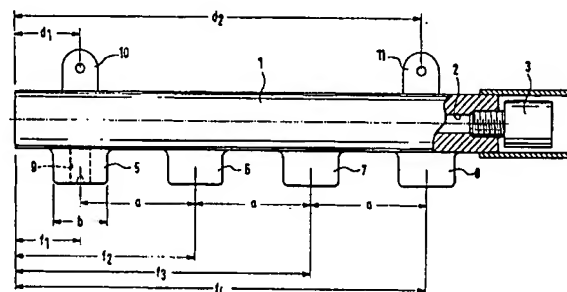
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Kraftstoffhochdruckspeicher**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper (1), der mit mehreren Anschlüssen (5 bis 8) ausgestattet ist.

Um einen Kraftstoffhochdruckspeicher zu schaffen, der für eine große Anzahl ähnlicher Motoren verwendet werden kann, sind an dem rohrförmigen Grundkörper (1) eine durchgehende Anschlussleiste oder mehrere Anschlussstutzen (5 bis 8) ausgebildet, deren Abmessungen (b) in Längsrichtung des rohrförmigen Grundkörpers (1) größer sind als der für die Anschlüsse (9) erforderliche Platz.



**DE 199 36 534 A 1**

Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper, der mit mehreren Anschlüssen ausgestattet ist.

Ein derartiger Kraftstoffhochdruckspeicher ist z. B. in der DE 196 40 480 beschrieben. In Common-Rail-Einspritzsystemen fördert eine Hochdruckpumpe, eventuell unter Zuhilfenahme einer Vorförderpumpe, den einzuspritzenden Kraftstoff aus einem Tank in den zentralen Kraftstoffhochdruckspeicher, der als Common-Rail bezeichnet wird. Von dem Rail führen Kraftstoffleitungen zu den einzelnen Injektoren, die den Zylindern der Brennkraftmaschine zugeordnet sind. Die Injektoren werden in Abhängigkeit von den Betriebsparametern der Brennkraftmaschine einzeln von der Motorelektronik angesteuert, um Kraftstoff in den Brennraum der Brennkraftmaschine einzuspritzen. Durch den Kraftstoffhochdruckspeicher sind die Druckerzeugung und die Einspritzung voneinander entkoppelt.

Das aus der DE 196 40 480 bekannte Rail wird aus einem genau passenden Schmiederohling hergestellt. Für verschiedene Motorvarianten werden unterschiedliche Schmiederohlinge benötigt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kraftstoffhochdruckspeicher der eingangs geschilderten Art bereitzustellen, der für eine große Anzahl ähnlicher Motoren, z. B. gängiger Vierzylindermotoren, verwendet werden kann. Außerdem soll der erfindungsgemäße Kraftstoffhochdruckspeicher einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar sein.

Die Aufgabe ist bei einem Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper, der mit mehreren Anschlüssen ausgestattet ist, dadurch gelöst, dass an dem rohrförmigen Grundkörper eine durchgehende Anschlussleiste ausgebildet ist. In der durchgehenden Anschlussleiste können die Anschlüsse durch ein zerspanendes Fertigungsverfahren, wie Bohren, gebildet werden. Der Abstand zwischen den Anschlüssen kann beliebig gewählt werden. Es ist also möglich, einen Schmiederohling für die Herstellung von unterschiedlichen Rails für verschiedene Motorvarianten zu verwenden. Dadurch werden die für die Herstellung des Schmiederohlings benötigten Werkzeugkosten erheblich reduziert.

Die oben angegebene Aufgabe ist bei einem Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper, der mit mehreren Anschlüssen ausgestattet ist, auch dadurch gelöst, dass an dem rohrförmigen Grundkörper mehrere Anschlussstutzen ausgebildet sind, deren Abmessungen in Längsrichtung des rohrförmigen Grundkörpers größer sind als der für die Anschlüsse erforderliche Platz. Die Anschlussstutzen können so breit ausgeführt sein, dass die Position der z. B. durch ein zerspanendes Fertigungsverfahren erzeugten Anschlüsse innerhalb der vorgegebenen Breite frei wählbar ist. Dadurch ist gewährleistet, dass ein Schmiederohling für die Herstellung von unterschiedlichen Rails für verschiedene Motorvarianten verwendet werden kann. Somit werden die für die Herstellung des Schmiederohlings benötigten Werkzeugkosten erheblich reduziert.

Die oben angegebene Aufgabe ist bei einem Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper, der mit mehreren Anschlüssen ausgestattet ist, auch dadurch gelöst, dass die Anschlüsse in je-

weils einem Anschlussteil vorgesehen sind, das den rohrförmigen Grundkörper umgreift und im Bereich einer Öffnung in dem rohrförmigen Grundkörper angeordnet ist. Die Öffnung kann z. B. durch ein zerspanendes Fertigungsverfahren, wie Bohren, an einer beliebigen Stelle des rohrförmigen Grundkörpers angebracht werden. Das separate Anschluss-  
teil kann daher ebenfalls an einer beliebigen Stelle des rohrförmigen Grundkörpers angebracht werden. Das liefert den Vorteil, dass der erfindungsgemäße Kraftstoffhochdruckspeicher nach dem Baukastenprinzip zusammenbaubar ist. Damit ist eine weitgehend flexible Railgestaltung möglich. Es können viele Gleichteile verwendet werden. Darüber hinaus können die Werkstoffe der verschiedenen Bauteile beanspruchungs- und fertigungsgerecht gewählt werden. Es erfolgt eine Trennung der Funktionen Hochdruckspeicherung und Anschließen bzw. Verteilen. Das Anschluss-  
teil ist als Schmiede-, Stanz- oder Strangpressteil in großer Stückzahl als Zulieferteil fertigbar.

Eine besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Anschluss-  
teil mit Hilfe einer Klemmverbindung an dem rohrförmigen Grundkörper befestigt ist. Die Klemmverbindung kann durch eine Schraubverbindung lösbar ausgeführt sein. Statt der Schraubverbindung kann die Klemmverbindung aber auch als Niet-, Schrupf- oder Schweißverbindung ausgeführt sein.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein den rohrförmigen Grundkörper umgreifender Befestigungsflansch mit einer Befestigungslasche auf dem rohrförmigen Grundkörper festgeklemmt ist. Die Befestigungslasche dient zur Befestigung des Kraftstoffhochdruckspeichers an der Brennkraftmaschine.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussleiste bzw. die Anschlussstutzen an den rohrförmigen Grundkörper geschmiedet sind. Dadurch werden die Hochdruckfestigkeit und die Lebensdauer des erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers erhöht.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Befestigungslaschen an den rohrförmigen Grundkörper geschweißt sind. Das Anschweißen der Befestigungslaschen liefert den Vorteil, dass die Position der Befestigungslaschen bzw. der Anbaustellen frei wählbar ist.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der rohrförmige Grundkörper eine in Längsrichtung verlaufende Sacklochbohrung aufweist, deren offenes Ende durch einen Drucksensor verschlossen ist. Das liefert den Vorteil, dass keine zusätzliche Hochdruckabdichtung für den Drucksensor erforderlich ist. Ein Verschlussstopfen für das offene Ende der Sacklochbohrung kann entfallen.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor von einer Schutzhülse umgeben ist. Die Schutzhülse dient dazu, den Drucksensor vor mechanischen Beschädigungen zu schützen. Die Schutzhülse kann einstückig oder zweistückig ausgebildet sein.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers teilweise im Längs-

schnitt;

Fig. 2 einen Ausschnitt einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers mit einem Anschlusssteil;

Fig. 3 das Anschlusssteil aus Fig. 2 in separater Darstellung in einer Seitenansicht; und

Fig. 4 einen Befestigungsflansch ebenfalls in der Seitenansicht.

In der beiliegenden Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers im Längsschnitt dargestellt. Der dargestellte Kraftstoffhochdruckspeicher umfasst einen rohrförmigen Grundkörper 1. In dem rohrförmigen Grundkörper 1 ist in Längsrichtung eine Sacklochbohrung 2 vorgesehen. Die Sacklochbohrung 2 bildet das Speichervolumen des Kraftstoffhochdruckspeichers. Das offene Ende der Sacklochbohrung 2 ist durch einen Raildrucksensor 3 verschlossen. Der Raildrucksensor 3 ist von einer Schutzhülse 4 umgeben, welche die Form eines Hohlzylinders aufweist.

An der Außenseite des rohrförmigen Grundkörpers 1 sind vier Anschlussstutzen 5, 6, 7 und 8 angebracht. In den Anschlussstutzen 5 bis 8 ist jeweils eine Anschlussbohrung ausgebildet. In dem Anschlussstutzen 5 ist eine Anschlussbohrung 9 beispielhaft dargestellt. Wie man in Fig. 1 sieht, ist der Durchmesser der Anschlussbohrung 9 in dem Anschlussstutzen 5 viel kleiner als die Breite  $b$  des Anschlussstutzens 5. Dadurch ist es möglich, die Anschlussbohrung 9 an verschiedenen Stellen des Anschlussstutzens 5 zu positionieren.

Der Abstand der einzelnen Anschlussbohrungen in den Anschlussstutzen 5 bis 8 voneinander ist mit  $a$  angegeben. Im vorliegenden Beispiel haben die Anschlussbohrungen jeweils den gleichen Abstand  $a$  voneinander. Die Abstände der Mittellinien der Anschlussbohrungen in den Anschlussstutzen 5 bis 8 von dem geschlossenen Ende des rohrförmigen Grundkörpers 1 sind in Fig. 1 mit  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  und  $f_4$  angegeben.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten rohrförmigen Grundkörper 1 handelt es sich um ein Schmiedeteil. Die Anschlussstutzen 5 bis 8 sind an den rohrförmigen Grundkörper 1 angeschmiedet. Die angeschmiedeten Anschlussstutzen 5 bis 8 sind so breit ausgeführt, dass die Positionen  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  und  $f_4$  der durch Zerspanen hergestellten Injektoranschlüsse 5 bis 8 innerhalb der Breite  $b$  frei wählbar sind. Damit kann der Schmiederohling für gängige Zylinderabstände (z. B. bei üblichen Vierzylindermotoren) universell verwendet werden.

Der Extremfall ist eine durchgängig angeschmiedete Leiste anstelle der einzelnen Anschlussstutzen 5 bis 8.

Auf der den Anschlussstutzen 5 bis 8 entgegengesetzten Seite sind an dem rohrförmigen Grundkörper 1 zwei Befestigungslaschen 10 und 11 angeschweißt. Die Abstände der Befestigungslaschen 10 und 11 von dem geschlossenen Ende des rohrförmigen Grundkörpers 1 sind mit  $d_1$  und  $d_2$  angegeben. Die Position der angeschweißten Befestigungslaschen 10 und 11 kann in Abhängigkeit von dem zu bestückenden Motor frei gewählt werden.

In Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers dargestellt. In einem nur ausschnittsweise dargestellten rohrförmigen Grundkörper 21 ist eine Längsbohrung 22 angeordnet. Auf einem Abschnitt des rohrförmigen Grundkörpers 21 ist ein separates Anschlusssteil 25 mit Hilfe einer Schraubverbindung 28 festgeklemmt. Die Verbindung zwischen dem Anschlusssteil 25 und dem rohrförmigen Grundkörper 21 kann auch durch Schrumpfen, Nieten oder Schweißen erfolgen. Das Anschlusssteil 25 ist als Schmiede-, Stanz- oder Strangpressteil in großen Stückzahlen als Zulieferteil fertigbar.

Die Position des Anschlusssteils 25 auf dem rohrförmigen Grundkörper 21 ist frei wählbar und nicht an einen Schmiederohling gebunden. Das Anschlusssteil 25 umschließt den rohrförmigen Grundkörper 21. In dem Anschlusssteil 25 ist, wie bei 26 angedeutet ist, eine Anschlussbohrung 26 mit einem Innengewinde zur Montage von Einspritzleitungen oder Sensoren bzw. Ventilen ausgebildet. Über eine Öffnung 27 in dem rohrförmigen Grundkörper 21 steht die Anschlussbohrung 26 mit der Längsbohrung 22 in dem rohrförmigen Grundkörper 21 in Verbindung. Auf der der Anschlussbohrung 26 entgegengesetzten Seite des Anschlusssteils 25 ist ein Trennflansch zur Verspannung auf dem rohrförmigen Grundkörper 21 vorgesehen.

In Fig. 3 sieht man das Anschlusssteil 25 in separater Darstellung in der Seitenansicht. Die zum Befestigen des Anschlusssteils 25 auf dem rohrförmigen Grundkörper 21 erforderliche Klemmkraft wird durch die Schraubverbindung 28 erzeugt.

In Fig. 4 ist ein Befestigungsflansch 30 dargestellt, der dem Anschlusssteil 25 ähnelt. An dem Befestigungsflansch 30 ist eine Befestigungslasche 31 ausgebildet, die zur Befestigung des erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeichers an der Brennkraftmaschine dient. Der Befestigungsflansch 30 wird genauso wie das Anschlusssteil 25 auf dem rohrförmigen Grundkörper 21 festgeklemmt. Die zum Festklemmen erforderliche Klemmkraft wird durch eine Schraubverbindung 32 bereitgestellt.

#### Patentansprüche

1. Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper (1; 21), der mit mehreren Anschlüssen (5 bis 8; 25) ausgestattet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem rohrförmigen Grundkörper (1) eine durchgehende Anschlussleiste ausgebildet ist.
2. Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrförmigen Grundkörper (1; 21), der mit mehreren Anschlüssen (5 bis 8; 25) ausgestattet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem rohrförmigen Grundkörper (1) mehrere Anschlussstutzen (5 bis 8) ausgebildet sind, deren Abmessungen (b) in Längsrichtung des rohrförmigen Grundkörpers (1) größer sind als der für die Anschlüsse (9) erforderliche Platz.
3. Kraftstoffhochdruckspeicher nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlüsse (26) in jeweils einem Anschlusssteil (25) vorgesehen sind, das den rohrförmigen Grundkörper (21) umgreift und im Bereich einer Öffnung (27) in dem rohrförmigen Grundkörper (21) angeordnet ist.
4. Kraftstoffhochdruckspeicher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anschlusssteil (25) mit Hilfe einer Klemmverbindung (28) an dem rohrförmigen Grundkörper (21) befestigt ist.
5. Kraftstoffhochdruckspeicher nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein den rohrförmigen Grundkörper (21) umgreifender Befestigungsflansch (30) mit einer Befestigungslasche (31) auf dem rohrförmigen Grundkörper (21) festgeklemmt ist.
6. Kraftstoffhochdruckspeicher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlussleiste bzw. die Anschlussstutzen (5 bis 8) an den rohrförmigen Grundkörper (1) geschmiedet sind.
7. Kraftstoffhochdruckspeicher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Befestigungs-  
laschen

schon (10, 11) an den rohrförmigen Grundkörper (1) geschweißt sind.

8. Kraftstoffhochdruckspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der rohrförmige Grundkörper (1) eine in Längsrichtung verlaufende Sacklochbohrung (2) aufweist, deren offenes Ende durch einen Drucksensor (3) verschlossen ist.

9. Kraftstoffhochdruckspeicher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (3) von einer Schutzhülse (4) umgeben ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

